MANUAL DE INSTRUÇÕES DO TERMÔMETRO DIGITAL INFRAVERMELHO TD-960

Leia atentamente as instruções contidas neste manual antes de iniciar o uso do instrumento

ÍNDICE

As especificações contidas neste manual estão sujeitas a alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

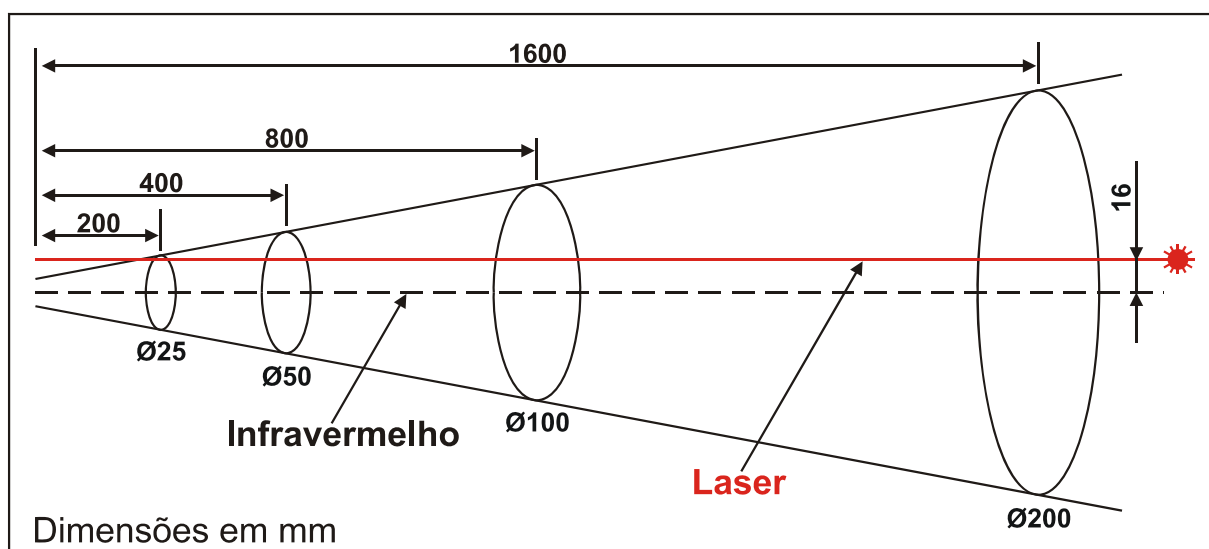
O **TD-960** é um termômetro digital infravermelho portátil, de 3½ dígitos (1999), desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores.

O **TD-960** representa uma revolução na forma de medir a temperatura, permitindo a medição segura, rápida e fácil da temperatura da superfície de qualquer objeto. A medição é feita sem nenhum contato entre o termômetro e o objeto.

Apresenta como características a facilidade de fazer as medições sem a necessidade de contato físico, seleção da leitura em ºC ou ºF, mira laser, memória automática, desligamento automático e visor iluminado.

O termômetro permite a medição segura da temperatura de objetos perigosos ou de difícil acesso.

O **TD-960** possui uma grande quantidade de aplicações como, por exemplo, no preparo de alimentos, inspeção de segurança e contra incêndio, injeção plástica, asfaltamento, medição da temperatura de tintas, manutenção de motores, etc.

O **TD-960** tem uma relação de oito para um (8:1) entre a distância (D) e o diâmetro da área (S) medido (D:S). Vide a figura abaixo:

É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao termômetro.

Um termômetro é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o termômetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mal uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

a. Seja extremamente cuidadoso quando o raio laser do termômetro estiver ligado.

b. Não aponte em hipótese alguma o raio laser na direção do olho das pessoas ou de animais.

c. Seja cuidadoso também para não apontar o raio laser na direção de superfícies refletivas (espelhos, etc), que poderão refletir o raio laser no olho das pessoas ou animais.

d. Jamais aponte o raio laser na direção de gases ou líquidos inflamáveis ou explosivos.

e. Assegure-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao **TD-960**.

f. Quando não for usar o **TD-960** por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.

g. Antes de usar o **TD-960**, examine-o para ver se apresenta alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.

h. Não coloque o **TD-960** junto a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.

i. Não exponha o termômetro a variações bruscas de temperatura, que causem choque térmico, pois poderá ocorrer condensação de umidade no seu interior. Quando o termômetro for movido entre ambientes com uma diferença de temperatura acentuada, aguarde 30 minutos antes de usa-lo para que ele entre em equilíbrio com a temperatura ambiente.

j. Não exponha o termômetro a campos eletromagnéticos gerados por equipamentos que operam por indução.

k. Normas de segurança: EN 61010-1 (segurança geral) e EN-60825-1 (segurança do laser)

l. Lembre-se de pensar e agir com segurança quando usar o **TD-960**.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

a. Visor: de cristal líquido (LCD), 3 ½ dígitos (1999) e com iluminação.

b. Função: Temperatura em ºC ou ºF, memória automática, raio laser e desligamento automático.

c. Indicação de bateria descarregada: O visor exibirá o sinal de bateria descarregada quando restar aproximadamente 10% da energia útil da bateria.

d. Resposta espectral: de 6 a 18um.

e. Temperatura de operação: de 0ºC a +50ºC.

f. Temperatura de armazenagem: de -20ºC a +65ºC.

g. Umidade relativa de operação: de 10 a 95% sem condensação.

h. Alimentação: Uma bateria de 9V.

i. Tempo de duração da bateria: aproximadamente 15 horas com bateria alcalina.

j. Desligamento automático: após sete segundos depois de liberar o botão de fazer medição.

k. Taxa de amostragem: aproximadamente meio segundo.

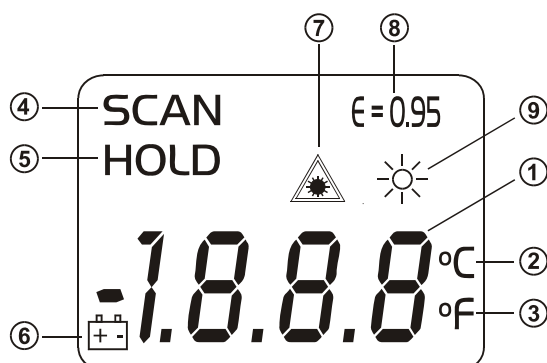
l. Dimensões: 200 X 80 X 60mm

m. Peso: 250g (incluindo a bateria).

3.2. Técnicas

Obs: A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18ºC à 28ºC e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

Resolução	1ºC e 0,1ºC ou 1ºF e 0,1ºF
Escalas	-50º a 200ºC ou –58º a 200ºF
	200º a 500ºC ou 200º a 932ºF
Exatidão	±2,0% da leitura ou ±2ºC ou ±3,5ºF
Repetibilidade	±2,0% da leitura
Tempo de resposta	0,5 segundos
Observação	A exatidão é especificada para uma emissividade de 0,95.
Emissividade	0,95 fixo
Fator de distância	D:S = 8:1 (D=distância, S=diâmetro da área

4. DESENHO DESCRITIVO DO VISOR

1. **1.** Valor da temperatura
2. **2.** Unidade da temperatura em graus ºC
3. **3.** Unidade da temperatura em graus ºF
4. **4.** Indica que o **TD-960** está fazendo leituras sucessivas
5. **5.** Indica que o valor exibido no visor é o valor da última leitura feita
6. **6.** Indicador de bateria gasta
7. **7.** Indica que o raio laser está ligado
8. **8.** Valor da emissividade padrão
9. **9.** Indica que a iluminação do display está ligada

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

5.1. Ligando e desligando o TD-960

a. Pressione e mantenha pressionado o gatilho vermelho para ligar o **TD-960**.

b. O termômetro fará leituras sucessivas, enquanto o gatilho permanecer pressionado, a razão de uma leitura a cada 30 segundos.

c. Para desligar o **TD-960** solte o gatilho vermelho. O termômetro irá parar de fazer leituras sucessivas e a última leitura ficará memorizada no visor por sete segundos. Após isso o termômetro se desligará automaticamente.

5.2. Selecionando a unidade de leitura em ºC ou ºF

a. Ligue o **TD-960** mantendo pressionado o gatilho vermelho

b. Pressione o botão azul ºC para selecionar a unidade de medida em graus ºC e pressione o botão azul ºF para selecionar graus ºF.

5.3. Memória (“HOLD”)

a. O termômetro memoriza automaticamente por sete segundos a última leitura efetuada, após o gatilho vermelho ser solto.

b. Após sete segundo o **TD-960** se desligará automaticamente.

5.4. Ligando a iluminação do visor

a. Ligue o **TD-960** mantendo pressionado o gatilho vermelho

b. Pressione o botão amarelo para ligar a iluminação do visor.

c. Para desligar a iluminação basta pressionar novamente o botão amarelo.

5.5. Ligando o raio laser

a. Ligue o **TD-960** mantendo pressionado o gatilho vermelho

b. Pressione o botão vermelho para ligar o raio laser.

c. Para desligar o raio laser basta pressionar novamente o botão vermelho.

d. Observe que o raio laser está deslocado 16mm acima do centro da área aonde efetivamente é feita a leitura da temperatura. Isso será importante quando estivermos fazendo uma medição a curta distância, pois deveremos mirar o raio laser 16 mm acima do centro da área a medir.

5.6. Considerações sobre as medições

Segure o termômetro pela sua base, mantenha pressionado o gatilho vermelho e ligue o raio laser pressionando o botão vermelho.

Aponte o raio laser para o centro da área a ser medida.

O termômetro automaticamente compensa o desvio de temperatura a partir da temperatura ambiente.

Leve em consideração que o termômetro poderá demorar alguns minutos para se ajustar à temperatura ambiente após ter feito uma medição de uma temperatura elevada.

5.7. Princípio de funcionamento

O termômetro infravermelho mede a temperatura superficial de um objeto sem a necessidade de contato físico.

A unidade de infravermelho é sensibilizada pela energia emitida, refletida e transmitida, que for focalizada no detector.

O circuito eletrônico converte a energia recebida em uma leitura que é exibida no visor do termômetro.

O raio laser não tem qualquer influência na determinação da temperatura propriamente dita. Ele serve apenas como um sistema de mira para determinar o ponto central da área na qual será feita a leitura.

Certifique-se que a área do objeto a ser medido tenha um diâmetro suficiente para compensar a distância entre o termômetro e o objeto.

Quanto maior à distância entre o termômetro e o objeto a ser medido, maior será o diâmetro da área que será medida. No caso do **TD-960** essa relação é de oito para um (8:1), ou seja, a oito centímetros de distancia, o diâmetro da área medida será de um centímetro; a 16 centímetros de distância será de dois centímetros e assim sucessivamente. Portanto, a distância limite entre o **TD-960** e o objeto a ser medido é determinado pelo diâmetro da área. Quanto maior o diâmetro da área, maior à distância que o **TD-960** poderá ser afastado e quanto menor o diâmetro menor à distância.

Quando for exigida uma grande exatidão na leitura, certifique-se que o objeto seja duas vezes maior que a área de medição.

5.8. Recomendações

a. O **TD-960** não é recomendado para medir a temperatura de superfícies metálicas polidas ou brilhantes, como aço inoxidável alumínio, etc. Veja o item sobre emissividade.

b. O **TD-960** não consegue medir através de superfícies transparentes como o vidro. O termômetro acabará medindo a temperatura da superfície do vidro.

c. Elementos como vapor, poeira, fumaça, etc, podem impedir que consigamos obter leituras exatas por obstruir o caminho do infravermelho.

5.9. Emissividade

A maior parte (90% das aplicações típicas) dos materiais orgânicos e pintados ou superfícies oxidadas tem uma emissividade de 0,95, que é a emissividade pré-ajustada no **TD-960**. Leituras incorretas serão obtidas ao se tentar medir superfícies metálicas polidas ou brilhantes. Para poder compensar esse erro, cubra a superfície a ser medida com fita ou tinta preta. Aguarde um intervalo de tempo até que a fita atinja a mesma temperatura do material sobre ela. Meça a temperatura da fita ou da superfície pintada.

Tabela de valores de emissividade

Substância	Emissividade térmica	Substância	Emissividade térmica
Asfalto	0,90 a 0,98	Tecido preto	0,98
Concreto	0,94	Pele humana	0,98
Cimento	0,96	Couro	0,75 a 0,80
Areia	0,90	Carvão (pólvora)	0,96
Terra	0,92 a 0,96	Verniz / Laca	0,80 a 0,95
Água	0,92 a 0,96	Verniz fosco	0,97
Gelo	0,96 a 0,98	Borracha preta	0,94
Neve	0,83	Plástico	0,85 a 0,95
Vidro	0,90 a 0,95	Madeira	0,90
Cerâmica	0,90 a 0,94	Papel	0,70 a 0,94
Mármore	0,94	Óxidos de cromo	0,81
Reboco	0,80 a 0,90	Óxidos de cobre	0,78
Argamassa	0,89 a 0,91	Óxidos de ferro	0,78 a 0,82
Tijolo	0,93 a 0,96	Têxteis	0,90

5.9. Limpando a lente do termômetro

O **TD-960** possui uma lente de Fresnel para guiar os raios infravermelhos até o sensor.

Com o tempo essa lente poderá acumular sujeira que bloqueará parcialmente a passagem dos raios infravermelhos, diminuindo a exatidão do termômetro.

Para limpar a lente use um kit de limpeza de câmeras encontrada em casas de material fotográfico. O líquido que faz parte desses kits não deverá ser usado. Use apenas a escovinha com a bomba de ar para remover a sujeira da lente.

Caso a lente apresente algum tipo de sujeira que não consiga ser removida pela escovinha e o jato de ar, use um cotonette levemente umedecido. Não use em hipótese alguma álcool ou solventes para limpar a lente, pois irá danifica-la irremediavelmente.

6. TROCA DA BATERIA

a. Quando o sinal de bateria descarregada aparecer no visor, será indicação que restam apenas 10% da energia útil da bateria e que está próximo o momento da troca.

Obs: O conversor analógico/digital do **TD-960** precisa de uma tensão de referência estável para o seu perfeito funcionamento.

Algumas horas de uso contínuo após o aparecimento do sinal de bateria descarregada, o nível de tensão da bateria cairá a um ponto em que não mais será possível manter estável a tensão de referência, o que acarretará a perda da estabilidade e da exatidão do **TD-960**.

Por uso contínuo, entenda-se que o aparelho esteja ligado e não necessariamente realizando medições sucessivas.

b. Remova a tampa do compartimento da bateria, que existe na parte inferior da base do **TD-960**.

c. Retire a bateria descarregada, trocando-a por uma nova.

d. Observe a polaridade correta na hora de conectar a bateria no rabicho de ligação.

e. Recoloque a tampa do compartimento da bateria no lugar.

7. GARANTIA

A **ICEL** garante este aparelho sob as seguintes condições:

a. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
b. A garantia cobre defeitos de fabricação no **TD-960** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
c. A presente garantia é válida para todo território brasileiro.
d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
f. Exclui-se da garantia a bateria de alimentação.
g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.